

ПЕДАГОГИКА ЖӘНЕ ПӘНДІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕМЕСІ

ӘОЖ 37.1174; МҒТАР 29.01.45

<https://doi.org/10.47526/2025-1/2664-0686.161>Ш. РАМАНКУЛОВ¹✉, Н. ГЕНЧ²¹PhD, қауымдастырылған профессорҚожа Ахмет Ясауи ат. Халықаралық қазақ-түрік университеті
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: sherzod.ramankulov@ayu.edu.kz²доктор, профессор

Ялова университеті

(Түркия, Ялова қ.), e-mail: nacigenc@yu.edu.tr

**«БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГИЯ ЖОБАЛАРЫНДАҒЫ STEAM: КҮН ЭНЕРГИЯСЫ»
КУРСЫН АҒЫЛШЫН ТІЛІНДЕ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕМЕЛІК ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Аңдатпа. Оқыту мен оқу процесін тиімдірек, мазмұнды және жағымды ету үшін тиімді оқыту моделін пайдалану білім беру сапасының жоғарылауына ықпалын тигізеді. Білім алушылардың құзіреттіліктерін дамытуда қолдануға болатын мазмұнды, тиімді және қызықты оқытудың баламаларының бірі – STEAM негізінде білім болып табылады. Сондай-ақ, «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсы STEAM негізінде оқытумен қатар ағылшын тілінде оқытуды біріктіру білім алушылардың қызығушылығының артуына септігін тигізеді. Бұл зерттеудің мақсаты физика базалық курсының негізгі тақырыптарын ағылшын тілінде күн элементтері саласымен байланыстыра оқыту арқылы білім алушылардың креативті ойлауын арттыру және зерттеушілік білімдерін тереңдету болып табылады. Зерттеуде STEAM негізінде ағылшын тілінде оқытудың ерекшеліктерін айқындау мақсатында ғылыми еңбектерге талдау жүргізілді. Сауалнама әдісін қолдана отырып, математикалық-статистикалық талдау жүргізілді. G*Power бағдарламалық құрал арқылы гипотезалар тексерілді. Нәтижеде «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсы ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктері айқындалды. Білім алушылардың бұл курсты игеру нәтижесінде біршама жетістіктерге қол жеткізе алатындығы көрсетілді. STEAM сауаттылықты қалыптастыра отырып, күн батареяларының сипаттамаларын меңгеруге ықпалы, инженерлік және зерттеушілік іс-әрекеттерді дамытуға әсері анықталды. Бұл мақала білім беру жүйесінде ағылшын тілінде оқытудың тиімділігі мен STEAM негізінде оқытудың тиімділігін көрсетуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: STEAM/STEM негізінде оқыту, ағылшын тілінде оқыту, күн энергетикасы, баламалы энергия, әдістемелік ерекшелік, зерттеушілік іс-әрекет.

***Бізге дұрыс сілтеме жасаңыз:**

Раманкулов Ш., Генч Н. «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: күн энергиясы» курсы ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктері // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2025. – №1 (135). – Б. 257–267. <https://doi.org/10.47526/2025-1/2664-0686.161>

***Cite us correctly:**

Ramankulov Sh., Gench N. «Balamaly energia jobalaryndagy STEAM: kun energiasy» kursyn agylshyn tilinde oqytudyn adistemelik erekshelikleri [Methodological Features of Teaching the Course «STEAM in Alternative Energy Projects: Solar Energy» in English] // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2025. – №1 (135). – B. 257–267. <https://doi.org/10.47526/2025-1/2664-0686.161>

Мақаланың редакцияға түскен күні 01.10.2024 / қабылданған күні 30.03.2025

SH. Ramankulov¹, N. Genç²¹*PhD, Associate Professor**Khoja Ahmet Yassawi International Kazakh-Turkish University
(Kazakhstan, Turkistan), email: sherzod.ramankulov@ayu.edu.kz*²*Dr., Professor**Yalova University (Turkey, Yalova), email: nacigenc@yyu.edu.tr***Methodological Features of Teaching the Course “STEAM in Alternative Energy Projects: Solar Energy” in English**

Abstract. The effectiveness of the teaching and learning process, as well as the content of education, significantly improves the quality of learning models. Content that can be used to develop students' competencies contributes to effective and interesting learning, and one of the analogs of this approach is the use of STEAM. In addition, the integration of the course “STEAM in Alternative Energy Projects: Solar Energy” with STEAM-based education and English language learning will help to increase the interest of students. The purpose of the study is to develop creative thinking and deepen students' research knowledge by studying the key topics of the basic physics course, with a focus on solar cells, in English. The study analyzes scientific papers to identify the features of teaching English using STEAM. Mathematical and statistical analyses were carried out using the survey method. The hypotheses were tested using G*Power software. As a result, the methodological features of teaching the course “STEAM in Alternative Energy Projects: Solar Energy” in English were revealed. It is shown that students can achieve significant success by mastering this course. The influence of STEAM on understanding the characteristics of solar cells, as well as on the formation of literacy and the development of engineering and research activities has been determined. The article demonstrates the effectiveness of teaching English in the educational system and the effectiveness of STEAM-based learning.

Keywords: STEAM/STEM education, English language education, solar energy, alternative energy, exclusion, methodological, research activities.

Ш. Раманкулов¹, Н. Генч²¹*PhD, ассоциированный профессор**Международный казахско-турецкий университет им. Ходжи Ахмеда Ясави
(Казахстан, г. Туркестан), email: sherzod.ramankulov@ayu.edu.kz*²*доктор, профессор**Университет Ялова (Турция, г. Ялова), email: nacigenc@yyu.edu.tr***Методические особенности преподавания курса «STEAM в проектах альтернативной энергии: солнечная энергия» на английском языке**

Аннотация. Использование эффективной модели обучения способствует повышению качества образования, делает обучение и учебный процесс более эффективным, информативным и приятным. Одной из альтернатив содержательному, эффективному и интересному обучению, которое можно использовать в развитии компетенций обучающихся, является образование на основе STEAM. Кроме того, интеграция курса «STEAM в проектах альтернативной энергетики: солнечная энергия» с обучением на основе STEAM вместе с обучением на английском языке будет способствовать повышению интереса обучающихся. Цель исследования – развитие креативного мышления и углубление исследовательских знаний обучающихся посредством обучения на английском языке ключевых тем базового курса физики, с фокусом на солнечные элементы. В исследовании проведен анализ научных работ с целью выявления особенностей обучения английскому языку с применением

STEAM. Проведен математико-статистический анализ с использованием метода анкетирования. Гипотезы проверены с использованием программного обеспечения G*Power. В результате исследования выявлены методические особенности преподавания курса «STEAM в проектах альтернативной энергетики: солнечная энергия» на английском языке. Показано, что обучающиеся могут добиться определенных успехов в результате освоения данного курса. Определено влияние STEAM на овладение характеристиками солнечных элементов, а также на формирование грамотности, развитие инженерной и исследовательской деятельности. Статья демонстрирует эффективность преподавания на английском языке и эффективность обучения на основе STEAM в образовательной системе.

Ключевые слова: STEAM/STEM обучения, обучения на английском языке, солнечная энергетика, энергия альтернативная, исключение, методическая, исследовательская деятельность.

Кіріспе

4.0 өнеркәсіптік революциясының дамуы жоғары біліктілікке ие, атап айтқанда, XXI ғасыр дағдылары бар адам ресурстарына деген сұранысты өзгертті. XXI ғасыр дағдыларын дамытуға болатын әрекеттердің бірі - PjBL негізіндегі және STEAM оқыту болып табылады [1; 2]. STEAM – ғылым, технология, инженерия, өнер және математиканы біріктіретін білім саласы [3]. STEAM шығармашылықты, проблемаларды шешу дағдыларын, ғылыми ізденіс пен сыни ойлауды жақсартуға және басқа да танымдық артықшылықтарды қамтамасыз етуге арналған танымал педагогикалық әдіс болып табылады [4].

Соңғы онжылдықта STEAM-ның пайда болуымен жаратылыстану білімінің көпсалалы зерттеулеріне академиялық қызығушылық байқалды. Көптеген зерттеулер STEAM негізінде оқытудың тиімділігі мен көбірек пайда көретіндігін көрсетті.

Жаратылыстану білімінің көпсалалы зерттеулері STEAM негізінде оқытудың тиімділігімен қатар ағылшын тілінде оқытудың ерекшеліктерін де қарастырды. Қазіргі таңда білім алушыларға ағылшын тілінде білім беру бойынша біршама зерттеулер жүргізілді. Физика пәнін оқытуда ағылшын тілін қолдану біршама қызығушылықтар туғызды. Осылайша, ғалымдар өз зерттеуінде физика пәніне дайындық курсындағы білім алушылардың ағылшын тілін үйренуге қызығушылықтарын арттыру үшін физика контекстінде грамматиканы оқытудың әсерін зерттеуді қарастырды. Нәтижелер физика білім алушыларында ағылшын тілін оқытуға REACT стратегиясын енгізу зерттеуге қатысқан білім алушылар үшін пайдалы болды. Сәйкесінше байланыстыру, тәжірибе жасау, қолдану, ынтымақтастық және білім беру оларға көмектесті және грамматиканы оқытудағы дәстүрлі сыныптағы оқыту әдістеріне қарағанда білімді көбірек сақтауға мүмкіндік берді [5].

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Физика кафедрасында STEM білімге негізделген оқу курстары негізінде әртүрлі физикалық процестер мен құбылыстардың модельдері әзірленіп, оларды қолдану әдістемесі айқындалды [6].

Көптілді меңгеру қазіргі қоғамның ажырамас бөлігі болып табылады, өйткені көп тілде сөйлей, оқи және жаза алатын маман бәсекелестікке төтеп бере алады. Жаратылыстану саласындағы соңғы жаңалықтар мен жетістіктердің барлығы ағылшын тілінде жарияланғанын ескерсек, біздің зерттеу тақырыбымызға сәйкес физиканы ағылшын тілінде оқыту өзекті мәселелердің біріне айналып отыр. Бұл зерттеу физиканы оқытуда тілді кіріктіріп оқыту қажеттілігін көрсетеді [7].

Соңғы жылдары әлемдік күн энергетикасы жоғары қарқынмен дамуда, күн электр станциялары көптеген елдердің энергетикалық инфрақұрылымының бір бөлігіне айналууда.

Күн технологиясының дамуы экономикаға айтарлықтай әсер етеді. Бұның дәлелі ретінде бірнеше ғылыми еңбектерге көз жүгіртсек болады.

Жаһандық экологиялық мәселелер мен энергияға сұраныстың артуы жаңартылатын энергия технологияларындағы тұрақты прогреспен бірге жаңартылатын энергия ресурстарын пайдаланудың жаңа мүмкіндіктерін ашуда. Күн энергиясы бүгінгі күнге дейін барлық жаңартылатын энергия ресурстарының ішіндегі ең мол, сарқылмайтын және тазасы болып табылады [8].

Күн батареялары болашағы зор және әлеуетті маңызды технология және адамзат өркениеті үшін тұрақты энергияның болашағы болып табылады. Сондай-ақ, күн энергиясын электр энергиясына түрлендіру әдістері, жұмыс принциптері мен фотоэлектрлік технологияның әртүрлі түрлерінде қолданылатын материалдар, сондай-ақ дүниежүзілік күн нарығы, күн энергиясының ағымдағы құны және күн энергиясының жол картасы осы мақалада ұсынылған [9].

Күн технологиялары әлеуеті маңызды технология болып саналады. Физика пәні бойынша білім алушылардың күн батареялары туралы білімдері бірнеше ғалымдардың қызығушылықтарын оятты. Ғалымдар осы бағыт бойынша зерттеу жүргізу арқылы білім алушылардың күн технологиялары бойынша білімдерінің жеткіліксіз екендігіне көз жеткізді [10].

Дәл осы себептен де білім беру жүйесіне күн технологиялары туралы курсты енгізу өз кезегінде маңызды қадам болып табылады. Білім беру жүйесіне күн технологиялары туралы курсты енгізу тек қана студенттердің ғылыми білімдерін арттырып қана қоймай, сонымен қатар олардың экологиялық санасын қалыптастырып, болашаққа деген жауапкершілік сезімін оятады. Бұл курс қоғамға, экономикаға және экологияға оң әсерін тигізіп, болашақтың тұрақты дамуына негіз бола алады.

Зерттеу әдістері мен материалдар

Бұл зерттеу жарияланым жылы, зерттеу бағыты, алынған нәтижелері бойынша ғылыми мақалаларды іріктеп алды. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, жүйелі талдау үшін таңдалған мақалалар 100% халықаралық журналдардан алынған деген қорытынды жасауға болады. Сонымен қатар ғылыми еңбектерді іздеу «STEAM негізінде оқыту», «ағылшын тілінде оқыту», «күн энергетикасы», «баламалы энергия», «әдістемелік ерекшелік» және де т.б. кілт сөздер бойынша жинақтау және соңғы он жылдағы мақалалар болуы ескерілді.

Сондай-ақ зерттеу барысында теориялық әдіс қолданылды. Сонымен қатар, зерттеліп отырған саладағы соңғы ғылыми жетістіктер ескеріле отырып, зерттеуде қазіргі ғылыми парадигмаға сәйкестендірілді.

Зерттеуде сауалнама әдісі қолданылды. Сауалнама нәтижелері математикалық-статистикалық талдау жасауға мүмкіндік берді. Гипотезаларды тексеру үшін G*Power бағдарламалық құралы қолданылды.

H₀₁: «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсын ағылшын тілінде оқытудың білім алушыларға әсері жоқ.

H₀₂: «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсын ағылшын тілінде оқытудың білім алушыларға тиіміді әсер ете отырып, жоғары жетістіктерге жетуіне мүмкіндік бере алады.

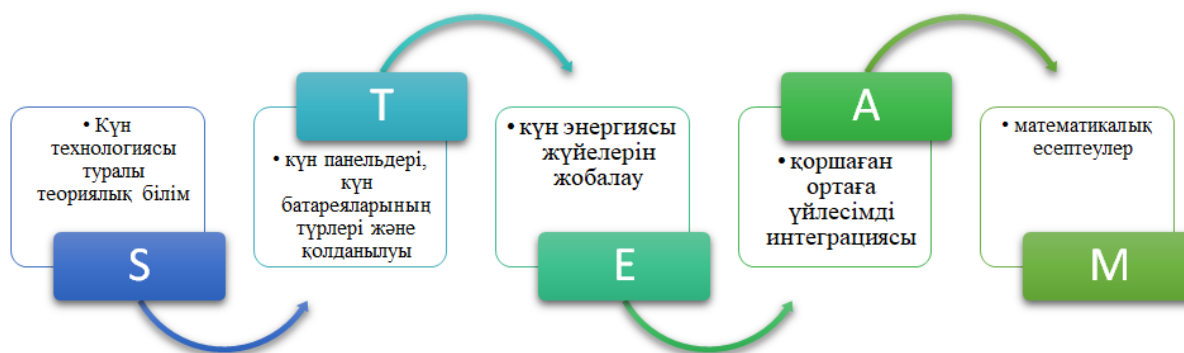
Талдау мен нәтижелер

Ғылыми еңбектерге кешенді талдаулардың тұжырымы

Кілттік сөздер бойынша ғылыми еңбектерді іздеу және жинақтау барысында баламалы энергия жобаларындағы STEAM – ағылшын тілінде оқытуға қатысты жүзден аса мақала тапты. Алайда ғылыми еңбектерге шолу үшін тек 12 мақала таңдап алынды. Мақалаларды таңдап алу жарияланым мерзімі, зерттеу әдістері, зерттеу нәтижелері сияқты критерийлерге

негізделді. Ғылыми еңбектерге талдау нәтижесі зерттеу тақырыбының өзектілігін негіздейді. Дегенмен, ағылшын тілінде STEAM тәжірибесі арқылы күн энергетикасы саласында білім алушыларды даярлау кезінде зерттеушілік іс-әрекетке деген қызығушылықты дамыту және оны бағалау мәселелеріне қатысты зерттеулердің жеткіліксіздігі байқалады.

Таңдалған 12 ғылыми еңбектің нәтижелері күн технологиялары туралы білім беруде STEAM бағыты оң әсер ететінін ғылымды, технологияны, инженерия, өнерді және математиканы пайдалана отырып, оқытудың жаңа оңтайлы бағыты ретінде тиімді әдіс деген қорытындыға келеді. талдау жүргізілген ғылыми еңбектердің басым көпшілігінде сапалық әдіс қолданылған. Зерттеушілер ғылыми еңбектерді талдай отырып, оң нәтижелерге қол жеткізген. Талдау нәтижелері физиканы оқытуда STEAM білім беруді енгізу сонымен қатар ағылшын тілінде оқыту керек екендігін дәлелдеді (1-сурет).



1-сурет – STEAM білім беру негізінде күн энергиясын оқыту моделі

Демек, STEAM білім беру баламалы энергия жобаларында, оның ішінде күн энергетикасы саласында, кешенді және жан-жақты білім алуға, шығармашылықты дамытуға, топтық және зерттеушілік дағдыларды жетілдіруге жол ашады. Бұл әдістеме ғылым, технология, инженерия, өнер және математиканы біртұтас жүйе ретінде қарастырып, білім алушыларға әртүрлі салалардағы білімдерін нақты жобаларда қолдануға жағдай жасайды. Күн энергиясы тақырыбын зерттеу барысында білім алушылар физикадан алған ғылыми-техникалық білімдерін нақты өмірде, күн панельдерін жобалау мен қолдану сияқты тапсырмаларда пайдалана алады. Бұл тәсіл физика мамандарын заманауи технологиялар мен инновацияларға дайындап, оларды болашақтағы кәсіби жетістіктерге бағыттайды.

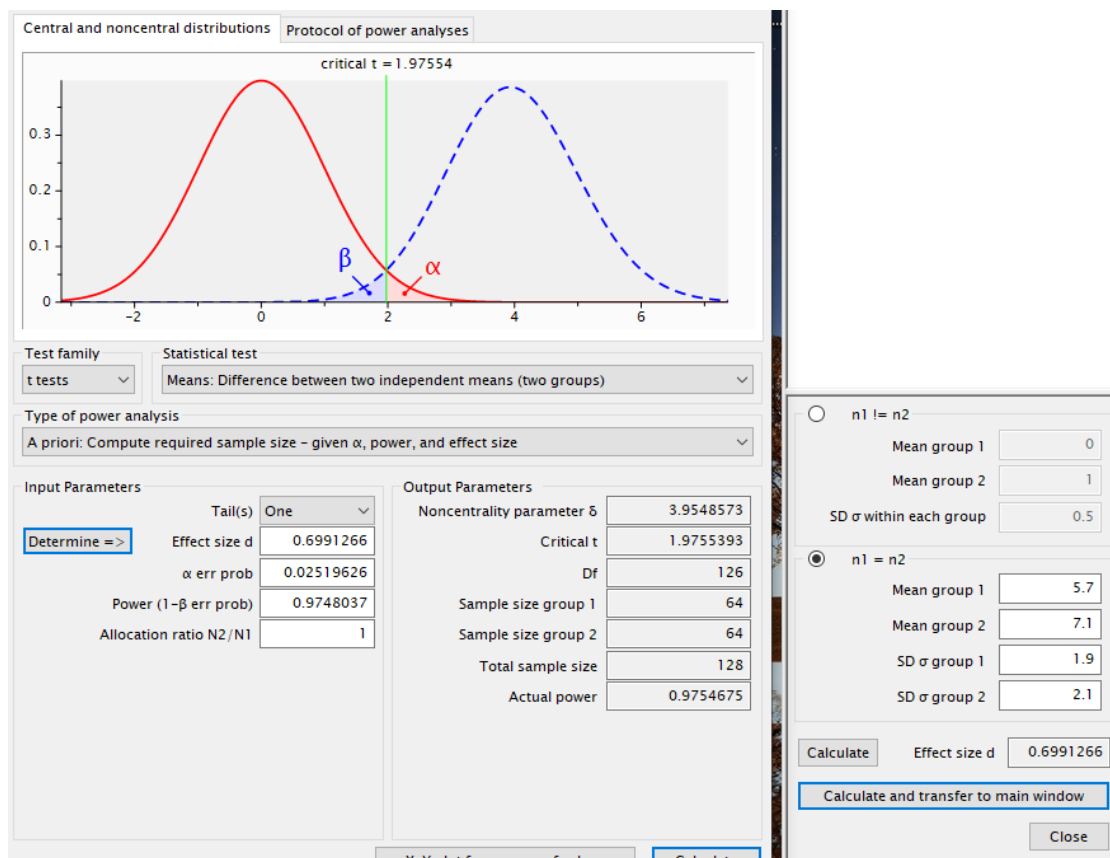
«Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсын ағылшын тілінде оқытудың білім алушыларға әсері

Курсты ағылшын тілінде оқытуды зерттеуде екі оқу орны қарастырылды. Бірінші зерттеу жүргізген оқу орнынан зерттеуге 101 білім алушы қатысты. Өз кезегінде бақылау және эксперимент тобына бөлу арқылы зерттеу жүргізілді. Зерттеу 15 аптаға созылды. Курсты ағылшын тілінде оқытудың әсерін бағалауда сауалнама әдісі қолданылды. Сауалнама нәтижесі математикалық-статистикалық талдау жүргізуге мүмкіндік берді. Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, эксперименттік топта курсты оқу үдерісіне енгізуге дейін және 15 аптадан кейін білім алушылар сауалнамадан қызығушылықтың статистикалық маңызды өсуін көрсетті. $t(101) = 3,5, p < .05$.

Бұл нәтиже нөлдік гипотезаны жоққа шығарды. Нөлдік гипотезаны сенімді түрде қабылдау үшін біз G*Power бағдарламалық құралын пайдалана аламыз.

G*Power бағдарламасы арқылы бұл нәтижеге сенімді түрде қарай аламыз. «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсын ағылшын тілінде оқытудың әсерін

бағалау сауалнама әдісі арқылы жүргізілді. Сауалнама нәтижелерін бағдарламаға енгізу арқылы гипотезаларды тексердік. Нәтижесі 2-суретте көрсетілген.



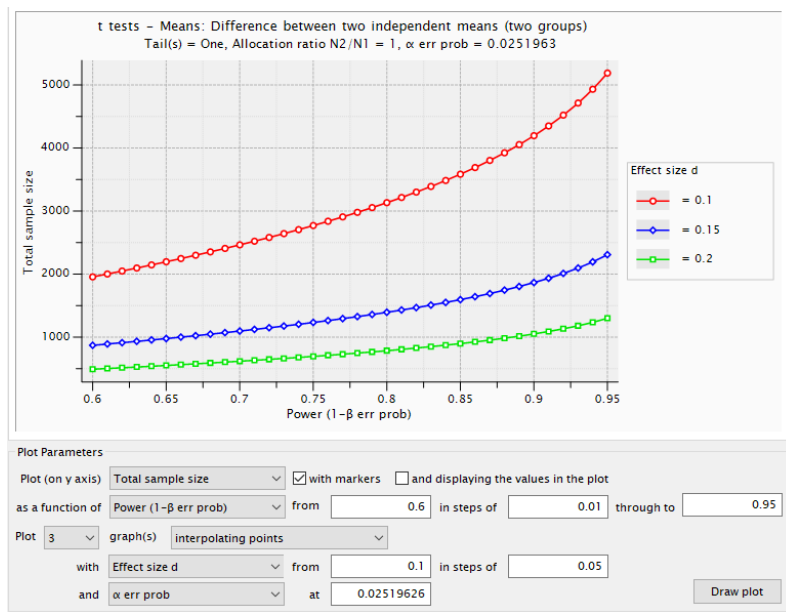
2-сурет – G*Power бағдарламасы арқылы гипотезалардың қорытындысы

Гипотезаларды тексеру мақсатында критикалық мән мен статистикалық мәннің нәтижелерін салыстырамыз. t критикалық мәні 1,97554 мәніне тең. Сауалнама нәтижесінде t статистикалық мәні 3,5 мәніне тең. Бұл дегеніміз $t_{cr}(1,97554) < t_s(3,5)$. Нөлдік гипотезаны қабылдау үшін жеткілікті дәлелді көрсете аламыз.

Сондай-ақ, G*Power бағдарламасы STEM білім беруден кейінгі қуат мөлшері мен әсер мөлшерінің (үш деңгейі бойынша) байланысы арасындағы график қорытындысын көрсетеді. График 3-суретте көрсетілген.

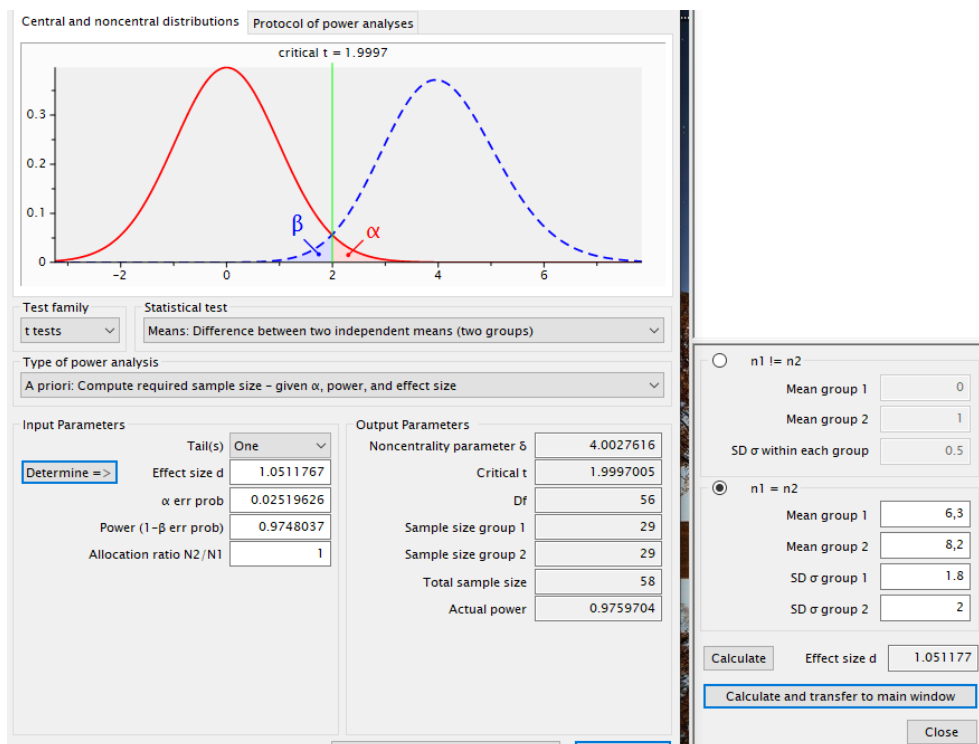
Келесі зерттеу М. Қашқари білім ордасында жүргізілді. Бұл зерттеуге 103 білім алушы қатысты. Зерттеу 15 аптаға созылды. Курсты ағылшын тілінде оқытудың әсерін бағалауда сауалнама әдісі қолданылды. Сауалнама нәтижесі математикалық-статистикалық талдау жүргізуге мүмкіндік берді. Сауалнама нәтижелері көрсеткендей, эксперименттік топта курсты оқу үдерісіне енгізуге дейін және 15 аптадан кейін білім алушылар сауалнамадан қызығушылықтың статистикалық маңызды өсуін көрсетті. $t(103) = 5,6, p(0,0001) < .05$.

Бұл нәтиже нөлдік гипотезаны жоққа шығарды. Нөлдік гипотезаны сенімді түрде қабылдамау үшін біз G*Power бағдарламалық құралын пайдалана аламыз.



3-сурет – Зерттеуден кейінгі қуат деңгейі мен әсер мөлшерінің байланысы арасындағы график

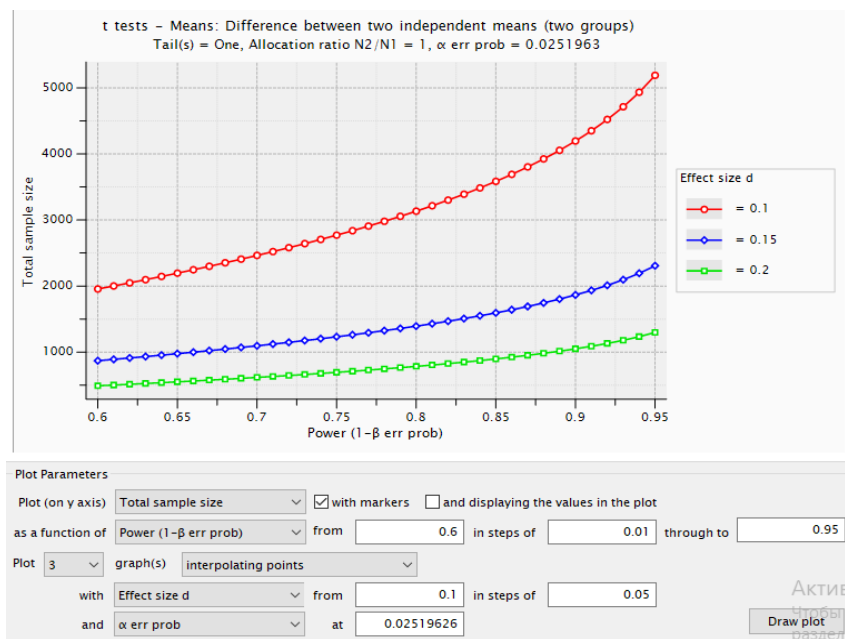
G*Power бағдарламасының көмегімен бұл нәтижеге сенімді түрде қол жеткізуге болады. «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсын ағылшын тілінде оқыту әсері сауалнама әдісі арқылы бағаланды. Сауалнама нәтижелері бағдарламаға енгізіліп, гипотезалар тексерілді. Нәтижелер 4-суретте көрсетілген.



4-сурет – G*Power бағдарламасы арқылы гипотезалардың қорытындысы

Гипотезаларды тексеру үшін критикалық мән мен статистикалық мәнді салыстырамыз. t критикалық мәні 1,9997-ге тең. Сауалнама нәтижесінде t статистикалық мәні 5,6-ға тең. Бұл $t_{cr}(1,9997) < t_s(5,6)$ екенін көрсетеді. Нөлдiк гипотезаны қабылдауға жеткілікті дәлел бар.

Сонымен қатар, G*Power бағдарламасы STEM білім беруден кейінгі қуат пен әсер мөлшерінің (үш деңгей бойынша) өзара байланысын график түрінде көрсетеді. График 5-суретте ұсынылған.



5-сурет – Қуат деңгейі мен әсер мөлшерінің байланысы арасындағы график

Осындай әдістерді қолдану арқылы «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсын ағылшын тілінде оқытудың тиімді әдіс екені айқындалды.

«Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсын ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктері

Курс бағдарламасы базалық физика пәнінің негізгі тақырыптарына сай, STEAM технологиясына сәйкес қосымша тақырыптармен үйлестірілген және оқушыларға өз білімдері мен дағдыларын тереңдетуге, білімдерін ағылшын тілінде кеңейтуге мүмкіндік береді.

«Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсын ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктері оқыту процесінде пәнаралық байланыстарды нығайтып, білім алушылардың тілдік және пәндік дағдыларын бір уақытта дамытуға бағытталған. Бұл курстың негізгі әдістемелік ерекшеліктері:

- CLIL технологиясын қолдану;
- STEAM әдістемесін интеграциялау;
- Білім алушылардың зерттеушілік дағдыларын дамыту;
- Практикалық тапсырмалар және жобалық оқыту;
- Ойын технологияларын қолдану;
- Сыни тұрғыдан ойлауды дамыту

болып табылады. Бұл әдістемелік ерекшеліктер білім алушылардың күн энергиясы саласындағы білімдерін тереңдетіп, тілдік және пәндік құзыреттіліктерін кешенді дамытуға бағытталған.

«Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсы ағылшын тілінде оқытуда білім алушылардың деңгейінің жоғарылауы үшін бірнеше мақсаттар қойды. Бағдарламаның мақсаттары:

1. Жоғары оқу орындарының ғалымдарымен ғылыми зерттеу жұмыстары бойынша ынтымақтастықты нығайта отырып, мектеп мұғалімдері мен оқушыларының ғылыми жобаларды әзірлеу және жүзеге асыру дағдыларын жетілдіру.

2. Физиканың базалық курсының негізгі тақырыптарын ағылшын тілінде күн элементтері саласымен байланыстырылған түрде оқыту арқылы оқушылардың дүниетанымын кеңейтіп, білімдерін тереңдету.

3. Проблемалық тапсырмаларды қою, топтастыру, қабылдау және шешу әдістері мен зерттеу мүмкіндіктері жөнінде ой қалыптастыру.

4. Оқушыларға қоршаған әлемдегі физикалық құбылыстар мен процестерді, күн элементтерінің физикалық қасиеттерін зерттеу кезінде физика заңдарының практикалық қолданылуын түсіндіру және олардың зерттеушілік әрекеттері мен пәндік-тілдік құзыреттіліктерін дамыту.

STEAM (ғылым, технология, инженерия, өнер және математика) білімін физикаға біріктіру пәнаралық білімдерді дамытуға және қазіргі қарқынды дамып жатқан әлемде өте өзекті дағдыларды дамытуға бірегей мүмкіндік береді. Атап айтқанда, «Жаңартылатын энергия жобаларындағы STEAM: күн энергиясы» курсы оқыту білім алушылардың күн энергиясы мен жаңартылатын энергия көздері туралы түсінігін арттыруға бағытталған. Бұл нәтижелерді ғылыми әдебиеттерде орын алған басқа да ғалымдардың еңбектерімен салыстыруға болады.

Дж. Пинтонг пен В. Каумани өз еңбектерінде күн энергиясы жүйесіне қызығушылық танытатын кез келген адамдарға күн энергиясын оқытуды пайдалануға арналған виртуалды шындық күн фермасының моделін ұсынған. Бұл жоғары деңгейде 4,26 (SD мәні 0,58) мәнін қанағаттандыра отырып, күн энергиясын оқыту үшін қолайлы және тиімді болды деп көрсетеді [11]. Р.П. Капилла және Кармен Круз Галло М. өз еңбектерінде фотоэлектрлік күн энергиясын оқыту үшін университетте Алькалада әзірленген www.pvlearning.com веб-сайтын сипаттайды. PVLEARNING білім алушыға күн радиациясын бағалау, жүйе құрамдастарын таңдау, күн генераторының конфигурациясы және өнімділік коэффициентін бағалау, түпкілікті өнімділік пен жалпы энергия өндіру сияқты тапсырмаларды орындауға көмектесетіндігін айқындады [12]. Жасанды интеллект қолданатын әлеуетті жаңартылатын энергия көздерінің бірі ретінде күн энергиясы өзінің жоғары сапалы ресурстарының арқасында бүкіл әлем назарын өзіне аударды [13]. Күн энергиясын оқытуда дидактикалық тәжірбиелерді қолдану арқылы білім алушылардың жаңа білімді меңгеруге мүмкіндігін аша алды [14].

«Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсы ағылшын тілінде оқытуда педагогикалық технологиялар пайдалану мұғалімдердің біліктілігін анықтайды. «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсы ағылшын тілінде оқыту білім алушылардың жинаған білімдерін шығармашылықты негіздеуге және күн элементтері бойынша тапсырмаларды орындау кезінде зерттеушілік әрекетінде білімдерін қолдануға мүмкіндік береді. Сондықтан курсты оқытуда білім алушылардың зерттеушілік іс-әрекеттерін қалыптастыруда қолдануға ұсынылатын әдіс-тәсілдер мыналар:

- STEAM технологиясы: ғылым, технология, инженерия, өнер және математиканы оқытудың біріктірілген тәсілі;
- CLIL технологиясы: пәндік және тілдік интеграцияланған оқыту тәсілі;
- Ойын технологиясы: оқу материалын игеруді жеңілдететін педагогикалық тәсіл;
- Case study: білім алушылардың практикалық дағдыларын дамытуға бағытталған педагогикалық тәсіл.

«Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсы ағылшын тілінде оқытуда педагогикалық технологияларды пайдалану арқылы білім алушылардың оқу үдерісін тиімді әрі жан-жақты ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Жоғарыда атап өтілген педагогикалық технологияларды пайдалану арқылы бұл курсты меңгеріп шыққан білім алушылардан күтілетін нәтижелер:

- ағылшын тіліндегі есептерді шешудің негізгі алгоритмдері, проблемаларды қою мен шешудің әртүрлі әдістері туралы білімдерін кеңейту;

- жаңа білімді дербес алу тәжірибесі, жаңа ақпаратты талдау және бағалау негізінде танымдық қызығушылықтарды, зияткерлік және шығармашылық қабілеттерді, инженерлік-техникалық дайындықтарын дамыту;

- оқушының әрі қарайғы оқу немесе кәсіби іс-әрекет профилі туралы саналы түрде өзін-өзі анықтауы;

- пәндік-тілдік құзыреттіліктері қалыптасады;

- күн батареяларының физикалық сипаттамаларын меңгеріп, STEAM сауаттылықтары қалыптасады.

Қорытындылай келе, «Баламалы энергия жобаларындағы STEAM: Күн энергиясы» курсы ағылшын тілінде оқытудың әдістемелік ерекшеліктері пәнаралық және тілдік білімді интеграциялауға бағытталған. CLIL, STEAM, зерттеу және жобалық оқыту әдістері білім алушылардың ғылыми-техникалық және тілдік құзыреттіліктерін дамытуға көмектеседі деген тұжырым жасай аламыз.

Қорытынды

Күн технологиясының дамуы экономикаға айтарлықтай әсер етеді. Сондықтан да аталған бағытты елімізде дамытудың қажеттілігін түсініп, оның алғашқы қадамдары ретінде осы салада қызмет ететін, аталған бағытта қызығушылық танытып, күн батареяларын зерттейтін және қолданысқа енгізетін мамандарды ағылшын тілінде даярлаудың өзекті мәселе екендігін түсінеміз.

Курс бағдарламасы базалық физика пәнінің негізгі тақырыптарына сай, STEAM технологиясына сәйкес қосымша тақырыптармен үйлестірілген және оқушыларға өз білімдері мен дағдыларын тереңдетуге, білімдерін ағылшын тілінде кеңейтуге мүмкіндік береді.

Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті тарапынан қаржыландырылды (грант AP23488947).

REFERENCES

1. Arpaci I., Dogru M.S., Kanj H., Ali N., Bahari M. An Experimental Study on the Implementation of a STEAM-Based Learning Module in Science Education // Sustainability. – 2023. – №15(8). <https://doi.org/10.3390/su15086807>
2. Fitriyah A., Ramadani S., Dwijayanti. Pengaruh Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL (Project-Based Learning) terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Berpikir Kritis // Inspiratif Pendidikan. – 2021. – №10(1). – P. 209–226.
3. Hasibuan R., Fitri R., Dewi U. STEAM-Based Learning Media: Assisting in Developing Children's Skills // Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini. – 2022. – №6(6). – P. 6863–6876. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.3560>
4. Wahyuningsih S., Nurjanah N.E., Rasmani U.E.E., Hafidah R., Pudyaningtyas A.R., Syamsuddin M.M. STEAM Learning in Early Childhood Education: A Literature Review // International Journal of Pedagogy and Teacher Education. – 2020. – №4(1). – P. 33–44. <https://doi.org/10.20961/ijpte.v4i1.39855>

5. Özbay A.S., Kayaoglu M.N. The Use of REACT Strategy for the Incorporation of the Context of Physics into the Teaching English to the Physics English Prep Students // *Journal of History Culture and Art Research*. – 2015. – №4(3). – P. 91–117. <https://doi.org/10.7596/taksad.v4i3.482>
6. Choruh A., Ramankulov Sh. Stem Education in Physics: Development of a Laboratory Stand Focused on the Implementation of Mini-Projects // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2023. – №4 (130). – B. 198–208. <https://doi.org/10.47526/2023-4/2664-0686.17>
7. Ramankulov S.Z., Dosymov E., Mintassova A.S., Pattayev A.M. Assessment of student creativity in teaching physics in a foreign language // *European Journal of Contemporary Education*. – 2019. – №8(3). – P. 587–599. <https://doi.org/10.13187/ejced.2019.3.587>
8. Parida B., Iniyani S., Goic R. A review of solar photovoltaic technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2011. – №15(3). – P. 1625–1636. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.032>
9. Ranabhat K., Patrikeev L., Revina A.A., Andrianov K., Lapshinsky V., Sofronova E. An introduction to solar cell technology // *Journal of Applied Engineering Science*. – 2016. – №14(4). – P. 481–491. <https://doi.org/10.5937/jaes14-10879>
10. Rahayu A.P., Sundarti S. Analysis of knowledge of physics education students about solar cell utilization technology // *EduFisika*. – 2021. – №6(1). – P. 28–33. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v6i1.11830>
11. Pinthong J., Kaewmanee W. Virtual reality of solar farm for the solar energy system training // In 2020 5th International STEM Education Conference, iSTEM-Ed. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020. – P. 2–4. <https://doi.org/10.1109/iSTEM-Ed50324.2020.9332669>
12. Capilla R.P., Carmen Cruz Gallo M., Marín Rodrigo P.P., Villar P.D., García B.A. Pvlarning: herramienta web para la enseñanza de la energía solar fotovoltaica // *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. – 2012. – №41. – P. 109–116.
13. Wang Q., Yu Y. Evaluation of solar energy potential based on artificial intelligence and optimization of college English courses in coastal areas // *Arabian Journal of Geosciences*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. – 2021. – №14. <https://doi.org/10.1007/s12517-021-07339-1>
14. Llorente J.B. Cooking with the sun: Teaching and capaciting about solar energy // *Renewable Energy and Power Quality Journal*. – 2017. – №1(15). – P. 808–812. <https://doi.org/10.24084/repqj15.472>